

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-072929

(43)Date of publication of application : 12.03.2002

(51)Int.Cl.

G09F 9/46
G02F 1/1345
G02F 1/1347
G09F 9/00

(21)Application number : 2000-258064

(71)Applicant : MINOLTA CO LTD

(22)Date of filing : 28.08.2000

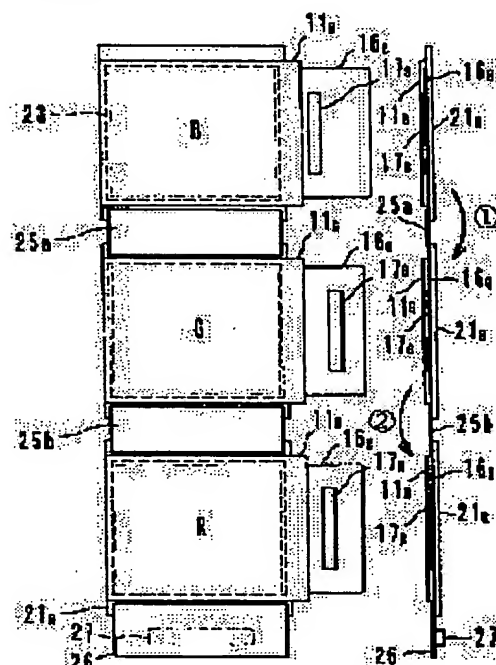
(72)Inventor : ISHIDA NOBUHISA
BAN OSAMU
YAGI TSUKASA

(54) DISPLAY DEVICE AND METHOD OF MANUFACTURING FOR THE SAME

(57)Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a display device which consists of simple constitution, can be manufactured at a low cost and can be made as thin as possible in spite of a type laminated with plural display panels and a method of manufacturing for the same.

SOLUTION: This liquid crystal display device is formed by laminating liquid crystal display panels R, G and B having scanning electrodes and signal electrodes for matrix driving of the liquid crystals held between a pair of substrates. The scanning electrodes are connected in series by flexible printed circuit boards 25a and 25b and the connecting segments are bent toward arrows (1) and (2), by which the respective panels are laminated. In this lamination state, scanning drive circuits 27 connected to the respective scanning electrodes and signal drive circuits 17R, 17G and 17B connected to the respective signal electrodes of the respective panels are so arranged as not to overlap on each other.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C): 1998,2003 Japan Patent Office

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-72929

(P2002-72929A)

(43) 公開日 平成14年3月12日 (2002.3.12)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード (参考)
G 0 9 F 9/46		G 0 9 F 9/46	A 2 H 0 8 9
G 0 2 F 1/1345		G 0 2 F 1/1345	2 H 0 9 2
1/1347		1/1347	5 C 0 9 4
G 0 9 F 9/00	3 4 6	G 0 9 F 9/00	3 4 6 Z 5 G 4 3 5

審査請求 未請求 請求項の数21 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2000-258064(P2000-258064)

(22) 出願日 平成12年8月28日 (2000.8.28)

(71) 出願人 000006079

ミノルタ株式会社

大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号

大阪国際ビル

(72) 発明者 石田 暢久

大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号

大阪国際ビル ミノルタ株式会社内

(72) 発明者 藩 修

大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号

大阪国際ビル ミノルタ株式会社内

(74) 代理人 100091432

弁理士 森下 武一

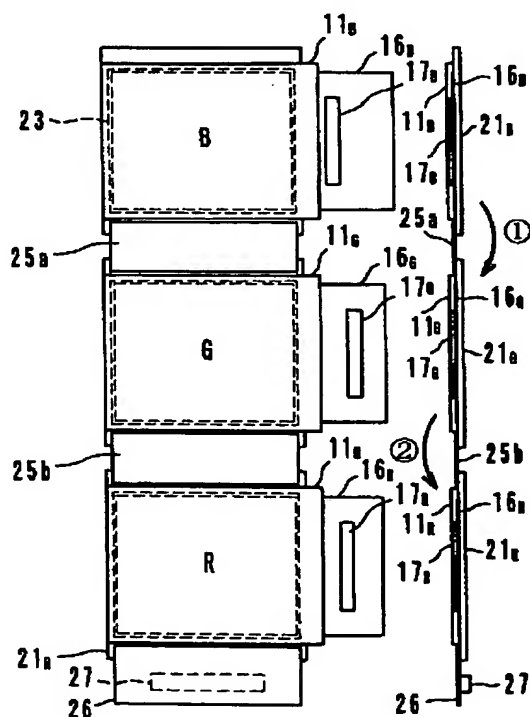
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 表示装置及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 簡単な構成からなり、低コストで製造でき、複数の表示パネルを積層したタイプであっても極力薄型化を達成できる表示装置及びその製造方法を得る。

【解決手段】 一对の基板間に挟持された液晶をマトリクス駆動するための走査電極及び信号電極を備えた液晶表示パネルR、G、Bを積層した液晶表示装置。各パネルはフレキシブルプリント基板25a、25bにて走査電極が直列に接続され、該接続部分が矢印①、②の方向に折り曲げられることにより積層される。この積層状態において、走査電極に接続された走査駆動回路27及び各パネルの信号電極に接続された信号駆動回路17_R、17_G、17_Bは互いに重ならないように配置されている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 それぞれ第1電極及び第2電極を備えた複数の表示パネルの第1電極が直列に接続され、該接続部分が折り曲げられることにより複数の表示パネルが積層されており、

いずれかの表示パネルの第1電極に接続された第1駆動回路と、各表示パネルの第2電極に各表示パネルごとに接続された複数の第2駆動回路とを含み、

前記各第2駆動回路は互いに重ならない位置に配置されていること、

を特徴とする表示装置。

【請求項2】 それぞれ第1電極及び第2電極を備えた複数の表示パネルの第1電極が直列に接続され、該接続部分が折り曲げられることにより複数の表示パネルが積層されており、

いずれかの表示パネルの第1電極に接続された第1駆動回路と、各表示パネルの第2電極に接続された少なくとも一つの第2駆動回路とを含み、

前記第1駆動回路及び第2駆動回路は互いに重ならない位置に配置されていること、

を特徴とする表示装置。

【請求項3】 前記第2駆動回路を複数備え、各表示パネルの第2電極ごとにそれぞれ各第2駆動回路が接続され、該各第2駆動回路が互いに重ならない位置に配置されていることを特徴とする請求項2記載の表示装置。

【請求項4】 前記第1電極は走査電極、前記第2電極は信号電極であることを特徴とする請求項1、請求項2又は請求項3記載の表示装置。

【請求項5】 前記接続部分はフレキシブルな配線基板にて構成されていることを特徴とする請求項1、請求項2、請求項3又は請求項4記載の表示装置。

【請求項6】 3以上の表示パネルを備えたことを特徴とする請求項1、請求項2、請求項3、請求項4又は請求項5記載の表示装置。

【請求項7】 直列に接続された複数の表示パネルは、その一端部の表示パネルが内部に位置するように折り曲げて積層されていることを特徴とする請求項6記載の表示装置。

【請求項8】 直列に接続された複数の表示パネルは、各連結部分を順次反対方向に折り曲げて積層されていることを特徴とする請求項6記載の表示装置。

【請求項9】 二つの表示パネルを備えたことを特徴とする請求項1、請求項2、請求項3、請求項4又は請求項5記載の表示装置。

【請求項10】 前記第2駆動回路は各表示パネルにおいて同じ側の端部に配置されていることを特徴とする請求項1、請求項2、請求項3、請求項4、請求項5、請求項6、請求項7、請求項8又は請求項9記載の表示装置。

【請求項11】 前記第2駆動回路がそれぞれ異なる側

の端部に配置されている少なくとも1組の表示パネルを含むことを特徴とする請求項1、請求項2、請求項3、請求項4、請求項5、請求項6、請求項7、請求項8又は請求項9記載の表示装置。

【請求項12】 前記各表示パネルは、前記第1及び第2電極間に液晶を挟持してなることを特徴とする請求項1、請求項2、請求項3、請求項4、請求項5、請求項6、請求項7、請求項8、請求項9、請求項10又は請求項11記載の表示装置。

【請求項13】 それぞれ第1電極及び第2電極を備え、ると共に第1電極が直列に接続された複数の表示パネルの接続部分を折り曲げて複数の表示パネルを積層する工程と、

いずれかの表示パネルの第1電極に第1駆動回路を接続する工程と、

複数の第2駆動回路を各液晶表示パネルの第2電極にそれぞれ接続する工程と、

前記各第2駆動回路を互いに重ならない位置に配置する工程と、

を備えたことを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【請求項14】 それぞれ第1電極及び第2電極を備え、ると共に第1電極が直列に接続された複数の表示パネルの接続部分を折り曲げて複数の表示パネルを積層する工程と、

いずれかの表示パネルの第1電極に第1駆動回路を接続する工程と、

少なくとも一つの第2駆動回路を各表示パネルの第2電極に接続する工程と、

前記第1駆動回路及び第2駆動回路を互いに重ならない位置に配置する工程と、

を備えたことを特徴とする表示装置の製造方法。

【請求項15】 それぞれ第1電極及び第2電極を備え、ると共に第1電極が直列に接続された複数の表示パネルの接続部分を折り曲げて複数の表示パネルを積層する工程と、

いずれかの表示パネルの第1電極に第1駆動回路を接続する工程と、

複数の第2駆動回路を各表示パネルの第2電極にそれぞれ接続する工程と、

前記第1駆動回路及び各第2駆動回路を互いに重ならない位置に配置する工程と、

を備えたことを特徴とする表示装置の製造方法。

【請求項16】 前記接続部分を折り曲げてから前記第1及び／又は第2駆動回路を接続することを特徴とする請求項13、請求項14又は請求項15記載の表示装置の製造方法。

【請求項17】 前記第1及び／又は第2駆動回路を接続してから前記接続部分を折り曲げることを特徴とする請求項13、請求項14又は請求項15記載の表示装置の製造方法。

【請求項18】 フレキシブルな配線基板によって前記第1及び第2駆動回路をそれぞれ接続し、接続後に該配線基板を表示パネルの背面側に折り曲げることを特徴とする請求項13、請求項14、請求項15、請求項16又は請求項17記載の表示装置の製造方法。

【請求項19】 3以上の表示パネルが接続されることを特徴とする請求項13、請求項14、請求項15、請求項16、請求項17又は請求項18記載の表示装置の製造方法。

【請求項20】 各接続部分を順次反対方向に折り曲げることを特徴とする請求項19記載の表示装置の製造方法。

【請求項21】 直列に接続された複数の表示パネルを、その一端部の表示パネルが内部に位置するように前記各接続部分を折り曲げることを特徴とする請求項19記載の表示装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、表示装置及びその製造方法、特に、複数の表示パネルを積層し、各画素をマトリクス駆動するようにした表示装置及びその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術と課題】近年、文字や画像等のデジタル化された情報を可視情報として表示する表示装置が種々研究、開発されており、特に、小型・薄型で省エネタイプの携帯用表示端末の要求が強く、フルカラーの良好な再現性も要求されている。

【0003】このような表示装置として、例えば、コレステリック液晶やカイラルネマティック液晶の選択反射を利用した反射型液晶表示装置が知られている。この種の液晶表示装置では、赤色表示用、緑色表示用、青色表示用の三つの液晶表示パネルを積層することにより、フルカラー表示を実現することができる。

【0004】このように複数の表示パネルを積層してなる積層型の液晶表示素子を含む液晶表示装置に対しても小型化・薄型化が要求される。しかしながら、従来の積層型の液晶表示素子を含む液晶表示装置は、各液晶表示パネルを駆動するために駆動ICなどの駆動用の回路部品が必然的に多くなり、小型化・薄型化が不十分であった。

【0005】そこで、本発明の目的は、簡単な構成からなり、低コストで製造でき、複数の表示パネルを積層したタイプであっても極力薄型化を達成できる表示装置及びその製造方法を提供することにある。

【0006】

【発明の構成、作用及び効果】以上の目的を達成するため、本発明に係る第1の表示装置は、それぞれ第1電極及び第2電極を備えた複数の表示パネルの第1電極が直列に接続され、該接続部分が折り曲げられることにより

複数の表示パネルが積層されており、いずれかの表示パネルの第1電極に接続された第1駆動回路と、各表示パネルの第2電極に各表示パネルごとに接続された複数の第2駆動回路とを含み、該各第2駆動回路は互いに重ならない位置に配置されている。

【0007】また、本発明に係る第2の表示装置は、それぞれ第1電極及び第2電極を備えた複数の表示パネルの第1電極が直列に接続され、該接続部分が折り曲げられることにより複数の表示パネルが積層されており、いずれかの表示パネルの第1電極に接続された第1駆動回路と、各表示パネルの第2電極に接続された少なくとも一つの第2駆動回路とを含み、前記第1駆動回路及び第2駆動回路は互いに重ならない位置に配置されている。

【0008】以上の構成からなる第1及び第2の表示装置において、各表示パネルの第1電極は直列に接続されており、第1駆動回路で共通に駆動されるため、構成が簡略化され、製造コストが低くなる。特に、第1の表示装置では、複数設置される第2駆動回路は互いに重ならないように配置されるため、積層タイプであっても薄型に構成することができる。また、第2の表示装置では、第1駆動回路及び第2駆動回路は互いに重ならないように配置されるため、積層タイプであっても薄型に構成することができる。さらに、第2の表示装置では、第2駆動回路を複数備え、各表示パネルの第2電極ごとにそれぞれ各第2駆動回路が接続され、該各第2駆動回路が互いに重ならない位置に配置されていてもよい。

【0009】前記第1及び第2の表示装置にあつては、第1電極は走査電極、第2電極は信号電極とすれば、各表示パネルの第1電極を単一の第1駆動回路で共通に駆動することができる。また、各表示パネルの接続部分をフレキシブルな配線基板で構成すれば、折り曲げが容易であり、電気的接触の信頼性を確保できる。

【0010】さらに、表示装置として3以上の表示パネルを積層してもよし、二つの表示パネルを積層してもよい。

【0011】さらに、直列に接続された複数の表示パネルの折り曲げは種々の形態を採用することができる。例えば、一端部の表示パネルが内部に位置するように折り曲げたり、各接続部分を順次反対方向に折り曲げて積層してもよい。また、第2駆動回路は各表示パネルにおいて同じ側の端部に配置されていてもよいし、少なくとも一つの第2駆動回路が他の第2駆動回路とは、表示パネルの異なる側の端部に配置されていてもよい。

【0012】一方、本発明に係る表示装置の第1の製造方法は、それぞれ第1電極及び第2電極を備えたと共に第1電極が直列に接続された複数の表示パネルの連結部分を折り曲げて複数の表示パネルを積層する工程と、いずれかの液晶表示パネルの第1電極に第1駆動回路を接続する工程と、複数の第2駆動回路を各表示パネルの第2電極にそれぞれ接続する工程と、前記各第2駆動回路

を互いに重ならない位置に配置する工程とを備えている。

【0013】また、本発明に係る表示装置の第2の製造方法は、それぞれ第1電極及び第2電極を備えると共に第1電極が直列に接続された複数の表示パネルの接続部分を折り曲げて複数の表示パネルを積層する工程と、いずれかの表示パネルの第1電極に第1駆動回路を接続する工程と、少なくとも一つの第2駆動回路を各表示パネルに接続する工程と、前記第1駆動回路及び第2駆動回路を互いに重ならない位置に配置する工程とを備えている。

【0014】以上の構成からなる第1及び第2の製造方法においては、各表示パネルの第1電極の駆動回路が共通化されており、かつ、接続部分を折り曲げて積層するため、製作が容易であり、低コスト化が達成される。特に、第1の製造方法では、複数設置される第2駆動回路は互いに重ならないように配置されるため、積層タイプであっても薄型に構成することができる。また、第2の製造方法では、第1駆動回路及び複数の第2駆動回路は互いに重ならないように配置されるため、積層タイプであっても薄型に構成することができる。さらに、第2の製造方法では、複数の第2駆動回路を各表示パネルの第2電極にそれぞれ接続し、前記第1駆動回路及び各第2駆動回路を互いに重ならない位置に配置するようにしてもよい。

【0015】本発明に係る製造方法にあつては、接続部分を折り曲げてから第1及び／又は第2駆動回路を接続するようにしてもよく、あるいは、第1及び／又は第2駆動回路を接続してから接続部分を折り曲げてよい。また、フレキシブルな配線基板によって第1及び第2駆動回路をそれぞれ接続し、接続後に該配線基板を表示パネルの背面側に折り曲げるようにすれば、電気的接触の信頼性を確保でき、折り曲げ工程も容易である。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係る表示装置及びその製造方法の実施形態について添付図面を参照して説明する。

【0017】以下、単純マトリクス駆動による表示装置として、コレステリック液晶を用いた反射型の液晶表示装置を例にとって説明する。

【0018】(液晶表示素子の基本構成、図1参照)図1は、本実施形態である液晶表示装置に用いられる積層型液晶表示素子の基本構成を示す。この積層型液晶表示素子は、光吸収層50の上に、赤色の選択反射と透明状態の切り換えにより表示を行う赤色表示パネルRを配し、その上に緑色の選択反射と透明状態の切り換えにより表示を行う緑色表示パネルGを積層し、さらに、その上に青色の選択反射と透明状態の切り換えにより表示を行う青色表示パネルBを積層したものである。

【0019】各表示パネルR、G、Bは、それぞれ透明

電極12、22を形成した透明基板11、21間に液晶51を挟持したものである。表示パネルRには赤色表示用のコレステリック液晶51_Rが、表示パネルGには緑色表示用のコレステリック液晶51_Gが、表示パネルBには青色表示用のコレステリック液晶51_Bが挟持されている。なお、電極12、22、及び基板11、21についても、各表示パネルR、G、Bごとに、B、G、Rの添字を付している。

【0020】各基板11、21間には、液晶51を封止するためのシール壁23が設けられている。また、図示を省略しているが基板11、21間のギャップを定めるためのスペーサを配置している。

【0021】基板11、21としては、例えば、透明樹脂フィルムを使用することができる。透明樹脂フィルムの材料としては、ポリアリレート樹脂、ポリエーテルスルホン樹脂、ポリカーボネイト樹脂、ノルボルネン樹脂、非晶質ポリオレフィン樹脂、変性アクリレート樹脂等が挙げられる。

【0022】符号52は必要に応じて設けられる樹脂構造物であり、上下基板11、21に接着しており、基板11、21間のギャップが広がるのを防止している。この他、必要に応じて、基板11、21の電極形成面には配向制御膜や絶縁膜などの薄膜が設けられていてもよい。

【0023】各表示パネルR、G、Bに設けられている電極12、22は、それぞれ所定の間隔を保って平行に並べられた複数の帯状電極よりなり、その帯状電極の並ぶ向きが互いに直角方向となるように対向させてある。これら上下の帯状電極により、液晶に電圧を印加することによって表示が行われる。

【0024】図1に示す積層型液晶表示素子においては、電極12が信号電極、電極22が走査電極とされており、所定の走査電極に選択電圧を印加した状態で、各信号電極に表示すべき画像データに対応した信号電圧を印加することにより、走査電極上に並ぶ各画素の表示が行われる。そして、各走査電極に対して順に選択電圧を印加しながら各信号電極に電圧を印加していくことで表示が行われる(マトリクス駆動)。

【0025】各液晶表示パネルR、G、Bに含まれる液晶51は、それ自身が室温でコレステリック相を示す液晶や、ネマティック液晶にカイラル材を添加して室温でコレステリック相を示すように調製されたカイラルネマティック液晶であり、上下の電極12、22間に印加される電圧にตอบสนองして、可視光を透過する透明状態(フォークコニック状態)から特定の波長の可視光を選択的に反射する選択反射状態(プレーナ状態)へ、あるいは逆に、選択反射状態から透明状態へと切り替わる。

【0026】例えば、表示パネルB及び表示パネルGを透明状態とし、表示パネルRを選択反射状態とすることにより、赤色表示を行うことができる。また、表示パネ

ルBを透明状態とし、表示パネルB及び表示パネルRを選択反射状態とすることによりイエローの表示を行うことができる。同様に、各表示パネルR、G、Bの状態を透明状態と選択反射状態を適宜選択することにより赤、緑、青、白、シアン、マゼンタ、イエロー、黒の表示が可能である。さらに、各表示パネルR、G、Bの状態として、フォーカルコニック状態とプレーナ状態とが混在した状態を選択することにより中間調が表示される。従って、フルカラー表示を行うことができる。

【0027】ところで、各表示パネルR、G、Bが同じ又は同程度の電圧で駆動できる場合、一方の電極を各表示パネルで共通化することが可能となる。そこで、この積層型表示素子においては、各表示パネルの走査電極22を電氣的に接続して走査電極を共通化している(図1の点線部参照)。これにより、後述するように、各表示パネルR、G、Bの走査電極22_R、22_G、22_Bは共通の一つの走査駆動回路に接続される。

【0028】なお、各表示パネルR、G、Bの駆動電圧値を近づけるには、液晶組成物の組成、液晶層の厚み、絶縁膜や配向制御膜など薄膜の種類や厚みを変化させればよい。

【0029】(連結パネルの製作例1、図2～5参照)まず、図2に示すように、透明な樹脂シートからなる上基板11の表面に多数の信号電極12を平行に形成する。信号電極12はITOやネサ膜等の透明電極であり、スパッタ法や真空蒸着法等を用いて成膜され、エッチングによって所定の間隔で形成される。

【0030】一方、透明な樹脂シートからなる下基板21の表面に多数の走査電極22を平行に形成する。走査電極22も前記信号電極12と同様の透明電極であり、両者は互いに交差する方向に形成される。この後、必要に応じて絶縁膜や配向制御膜などを基板の電極面に形成する。さらに、下基板21上には液晶材料を封止するために樹脂製のシール壁23が無端状の矩形壁部を構成するように形成される。そして、少なくとも一方の基板にスペースを散布する。さらに、必要に応じて少なくとも一方の基板に樹脂構造物を設ける。

【0031】次に、前記シール壁23で囲まれた部分に液晶を充填した状態で、2枚の基板11、21を貼り合わせる。貼り合わせた状態を図3(A)に示し、Rは赤色を表示するための液晶が充填されたパネル、Gは緑色を表示するための液晶が充填されたパネル、Bは青色を表示するための液晶が充填されたパネルを示す。その後、図3(B)に示すように、上基板11の各パネルの間を切り取って走査電極22を露出させる。

【0032】次に、図4(A)に示すように、下基板21の各パネルの間を打ち抜いてR、G間、G、B間の走査電極22を切り離す。符号24は下基板21を打ち抜くことで形成されたスリットを示す。さらに、基板11、21を反転させて、図4(B)に示すように、下基

板21の隣接する同色表示パネルの間を切り取って信号電極12を露出させる。なお、基板11、21として樹脂フィルム基板を用いているので、それらの切り取りは容易である。

【0033】次に、図5(A)に示すように、帯状の可撓性を有する配線基板であるフレキシブルプリント基板(FPC)25a、25bを用いて露出している走査電極22のそれぞれを電氣的に接続する。これにて、各液晶表示パネルR、G、Bが直列に連結されたことになる。さらに、図5(B)に示すように、基板11、21から1組の表示パネルR、G、Bを切り出す。また、観察側からみて最も背面側に位置する液晶表示パネル(本例では表示パネルR)の背面には、適宜の工程において光吸収層を設ける。

【0034】なお、以上のパネル製作例は3組のR、G、B連結基板をバッチ方式で製作する例を示したが、バッチ方式で製作する連結基板の数に特に制限はなく、例えば4組以上の多数個取り形態であってもよい。あるいは、パネルR、G、Bごとに液晶の厚みが異なる場合には、1個ずつのパネルR、G、Bを製作し、それらをFPC25a、25bで直列に連結するようにしてもよい。また、基板11、21の材料や電極12、22及びシール壁23の材料や形成方法は任意である。

【0035】(連結パネルへの駆動回路の接続及び積層形態)ここで、前述の如く製作された連結パネルへの信号駆動回路、走査駆動回路の接続及び折り曲げて積層し、液晶表示装置として完成させる種々の形態について説明する。なお、図6以降の各図において、各表示パネルR、G、Bに関しては、_R、_G、_Bの添字を付して示す。

【0036】(第1の折り曲げ例、図6～9参照)まず、図6に示す連結パネルをFPC25aで接続された部分を矢印①の如く表示パネルB、Gの下基板21_B、21_Gが向かい合うように折り曲げ、その後、FPC25bで接続された部分を矢印②の如く表示パネルG、Rの上基板11_G、11_Rが向かい合うように折り曲げる。折り曲げに際しては、隣り合う各表示パネルの間に接着剤、粘着材、又は粘着シートなどを予め配しておき、各表示パネルをこれらによって貼り合わせるとよい。これにて、図7に示す積層体を得られる。

【0037】なお、第1の折り曲げ例においては、後述する図8で説明するように、一の信号駆動回路の接続位置を他の信号駆動回路の接続位置とは異ならせている。従って、ある上基板(本例では表示パネルBの上側基板11_B)の信号電極端子部が、他の表示パネルの上基板の信号電極端子部とは反対側に形成されるように、連結パネルの切り出しを行う。

【0038】次に、図8に示すように、走査駆動回路27を取り付けたFPC26を基板21_Bに結合し、走査駆動回路27と走査電極22とを電氣的に接続する。また、信号駆動回路17_R、17_G、17_Bを取り付けたF

PC16_R, 16_G, 16_Bを基板11_R, 11_G, 11_Bにそれぞれ結合し、信号駆動回路17_R, 17_G, 17_Bと信号電極12_R, 12_G, 12_Bとをそれぞれ電氣的に接続する。

【0039】次に、図9に示すように、各FPC16_R, 16_G, 16_B及びFPC26を基板21_R側に折り曲げる。これにて、走査駆動回路27及び信号駆動回路17_R, 17_G, 17_Bを備えたフルカラー表示可能な積層タイプの液晶表示装置を得ることができる。積層状態において、各信号駆動回路17_R, 17_G, 17_Bは互いに重ならない位置に配置され、かつ、走査駆動回路27とも重ならない位置に配置されている。これにて、積層タイプであっても極力薄型化を達成することができる。また、3種の連結パネルを折り曲げていくことで容易に積層タイプの液晶表示素子を作製することができる。

【0040】さらに、以上の製造方法によれば、複数の液晶表示パネルR, G, Bを一平面上で取り扱うことができ、いちいちアライメントする必要がなく、効率的に製造することができる。

【0041】なお、連結パネルは図6に矢印①'、②'に示す方向に順次折り曲げる、即ち、液晶表示パネルB, Gの上基板11_B, 11_Gが向き合うように折り曲げた後、液晶表示パネルG, Rの下基板21_G, 21_Rが向き合うように折り曲げることにしても前記同様の積層タイプの液晶表示装置を得ることができる。この点は以下に示す第2, 3の折り曲げ例においても同様である。但し、この場合、図7に対してBとRが逆になるので、各駆動回路をB側、即ち、図9に示したのとは逆側になるようにFPC25a, 25bを折り曲げるようにする。

【0042】(第2の折り曲げ例、図10, 11参照) 図10に示すように、連結された状態のパネルに対して、走査駆動回路27を取り付けたFPC26を基板21_Rに結合し、走査駆動回路27と走査電極22とを電氣的に接続する。また、信号駆動回路17_R, 17_G, 17_Bを取り付けたFPC16_R, 16_G, 16_Bを基板11_R, 11_G, 11_Bにそれぞれ結合し、信号駆動回路17_R, 17_G, 17_Bと信号電極12_R, 12_G, 12_Bとをそれぞれ電氣的に接続する。

【0043】次に、FPC25aで接続された部分を矢印①の如く表示パネルB, Gの下基板21_B, 21_Gが向き合うように折り曲げ、その後に、FPC25bで接続された部分を矢印②の如く表示パネルG, Rの上基板11_G, 11_Rが向き合うように折り曲げる。これにて、図11に示すように、走査駆動回路27及び信号駆動回路17_R, 17_G, 17_Bを備えたフルカラー表示可能な積層タイプの液晶表示装置を得ることができる。積層状態において、各信号駆動回路17_R, 17_G, 17_Bは互いに重ならない位置に配置され、かつ、走査駆動回路27とも重ならない位置に配置されている。これにて、積層

タイプであっても極力薄型化を達成することができる。また、3種の連結パネルを折り曲げていくことで容易に積層タイプの液晶表示素子を作製することができる。

【0044】(変形例1、図12参照) 図12に示すように、信号駆動回路17_R, 17_G, 17_Bを取り付けたFPC16を基板11_R, 11_G, 11_Bにそれぞれ結合し、信号駆動回路17_R, 17_G, 17_Bと信号電極12_R, 12_G, 12_Bとをそれぞれ電氣的に接続してもよい。この変形例1では、FPC16は1枚のものであり、折り曲げやすくするために切欠き16a, 16bが形成されている。

【0045】FPC25aで接続された部分及びFPC16の切欠き16aを形成した部分を矢印①の如く表示パネルB, Gの下基板21_B, 21_Gが向き合うように折り曲げ、その後に、FPC25bで接続された部分及び切欠き16bを形成した部分を矢印②の如く表示パネルG, Rの上基板11_G, 11_Rが向き合うように折り曲げる。これにて、図11と同様の走査駆動回路27及び信号駆動回路17_R, 17_G, 17_Bを備えたフルカラー表示可能な積層タイプの液晶表示装置を得ることができる。積層状態において、各信号駆動回路17_R, 17_G, 17_Bは互いに重ならない位置に配置され、かつ、走査駆動回路27とも重ならない位置に配置されている。

【0046】(変形例2、図13参照) 図13に示すように、高密度な信号駆動回路17を使用して、B, G, Rの信号駆動回路を1箇所集約してもよい。図13に示す信号駆動回路17は3系統の出力に分割されており、各表示パネルR, G, Bの信号駆動回路として構成されている。図示していないが、各表示パネルR, G, Bの信号電極はFPC16によってそれぞれ信号駆動回路17の対応する出力端子に引き回されている。但し、この場合も信号駆動回路17と走査駆動回路27とは互いに重ならない位置に配置されている。

【0047】このようにすれば、信号駆動回路の数を減らすことができ、信号駆動回路どうしが重なるということもない。

【0048】なお、図13に示す形態において、信号駆動回路を1系統のみの出力とし、各表示パネルR, G, Bの信号電極に並列に接続し、同じ画像データに基づいて複数の表示パネル(この場合、3つの表示パネル)を同時に駆動することで白黒表示を行うこともできる。

【0049】(第3の折り曲げ例、図14~16参照) この第3の折り曲げ例では、図14に示すように、連結パネルはG, B, Rの順でFPC25a, 25bで接続された状態で製作される。そして、FPC25aで接続された部分を矢印①の如く表示パネルG, Bの下基板21_G, 21_Bが向き合うように折り曲げ、その後に、FPC25bで接続された部分を矢印②の如く表示パネルGの上基板11_Gと表示パネルRの下基板21_Rが向き合うように折り曲げる。または、矢印①'の如く表示パネル

G、Bの上基板11_G、11_Bが向き合うように折り曲げ、その後矢印②'の如く表示パネルGの下基板21_Gと表示パネルRの上基板11_Rが向き合うように折り曲げてよい。①、②の順で折り曲げて製作された液晶表示装置を図15に示す。また、①'、②'の順で折り曲げて製作された液晶表示装置を図16に示す。

【0050】図15又は図16に示す状態に折り曲げる前に、走査駆動回路27を取り付けたFPC26を基板21_Rに結合し、走査駆動回路27と走査電極22とを電氣的に接続する。また、信号駆動回路17_R、17_G、17_Bを取り付けたFPC16_R、16_G、16_Bを基板11_R、11_G、11_Bにそれぞれ結合し、信号駆動回路17_R、17_G、17_Bと信号電極12_R、12_G、12_Bとをそれぞれ電氣的に接続する。なお、この配線状態は図示を省略している。

【0051】その後、前述のように①、②又は①'、②'の順で折り曲げる。これにて、走査駆動回路27及び信号駆動回路17_R、17_G、17_Bを備えたフルカラー表示可能な積層タイプの液晶表示装置を得ることができる。積層状態において、各信号駆動回路17_R、17_G、17_Bは互いに重ならない位置に配置され、かつ、走査駆動回路27とも重ならない位置に配置されている。これにて、積層タイプであっても極力薄型化を達成することができる。また、3種の連結パネルを折り曲げていくことで容易に積層タイプの液晶表示素子を作製することができる。

【0052】(連結パネルの製作例2、図17参照)図17に示すように、表示パネルB、Gを先に説明した製作例1と同様の手順で作製した後、別途作製した表示パネルRを接続する。連結パネルへの駆動回路の接続は、先に説明した各折り曲げ例と同様に行えばよい。

【0053】このようにして、積層型液晶表示パネルを作製することにより、いずれかの表示パネルの液晶層の厚みが、他の表示パネルの液晶層の厚みと異なることなどによって、同一基板上での各表示パネルの連結が困難であったとしても、容易に積層型表示素子を作製することができる。

【0054】(連結パネルの製作例3、図18参照)以上の例では積層する液晶表示パネルの数は三つとしたが、これに限定されるものではなく、二つであってもよい。図18は積層する表示パネルの数を二つにした例を示している。この場合、図18に示すように、同一基板上で二つの表示パネルの走査電極の連結を行った後、この連結パネルを切り出し、駆動回路17、27の接続と折り畳みを行うことによって2層積層型表示素子を作製する。

【0055】(他の実施形態)なお、本発明に係る表示装置及びその製造方法は、前記実施形態に限定するものではなく、その要旨の範囲内で種々に変更することができることは勿論である。

【0056】特に、前記実施形態においては、コレステリック液晶を用いた液晶表示装置を例にとって説明したが、本発明はこれに限るものではない。例えば、ゲスト・ホスト型液晶を含む表示パネルを複数積層した積層型液晶表示装置でもよい。また、マトリクス駆動される積層型の表示パネルを有する表示装置であればよく、液晶表示装置のみに限られるものではない。

【図面の簡単な説明】

【図1】積層型液晶表示素子の基本構成を示す断面図。

【図2】本発明に係る製造方法において、連結パネルの製作例1を示す説明図。

【図3】本発明に係る製造方法において、連結パネルの製作例1を示す説明図、図2の続き。

【図4】本発明に係る製造方法において、連結パネルの製作例1を示す説明図、図3の続き。

【図5】本発明に係る製造方法において、連結パネルの製作例1を示す説明図、図4の続き。

【図6】本発明に係る製造方法において、連結パネルの第1の折り曲げ例を示す説明図。

【図7】本発明に係る製造方法において、連結パネルの第1の折り曲げ例を示す説明図、図6の続き。

【図8】本発明に係る製造方法において、連結パネルの第1の折り曲げ例を示す説明図、図7の続き。

【図9】本発明に係る製造方法において、連結パネルの第1の折り曲げ例を示す説明図、図8の続き。

【図10】本発明に係る製造方法において、連結パネルの第2の折り曲げ例を示す説明図。

【図11】本発明に係る製造方法において、連結パネルの第2の折り曲げ例を示す説明図、図10の続き。

【図12】本発明に係る製造方法において、連結パネルの第2の折り曲げ例の変形例1を示す説明図。

【図13】本発明に係る製造方法において、連結パネルの第2の折り曲げ例の変形例2を示す説明図。

【図14】本発明に係る製造方法において、連結パネルの第3の折り曲げ例を示す説明図。

【図15】本発明に係る製造方法において、連結パネルの第3の折り曲げ例を示す説明図、図14の続き。

【図16】本発明に係る製造方法において、連結パネルの第3の折り曲げ例を示す説明図、図14の続き。

【図17】本発明に係る製造方法において、連結パネルの製作例2を示す説明図。

【図18】本発明に係る製造方法において、連結パネルの製作例3を示す説明図。

【符号の説明】

11、21…基板

12…信号電極

22…走査電極

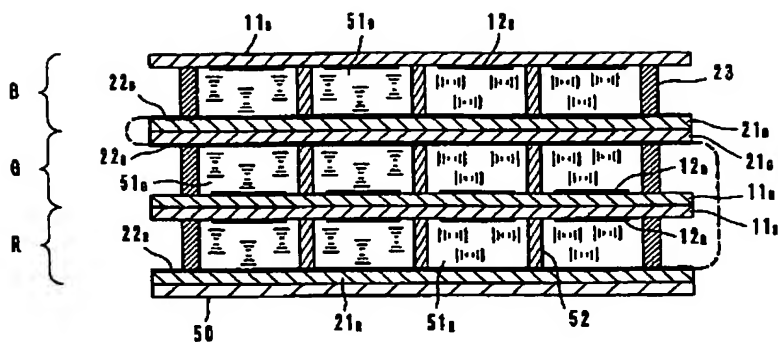
17…信号駆動回路

25a、25b…フレキシブルプリント基板

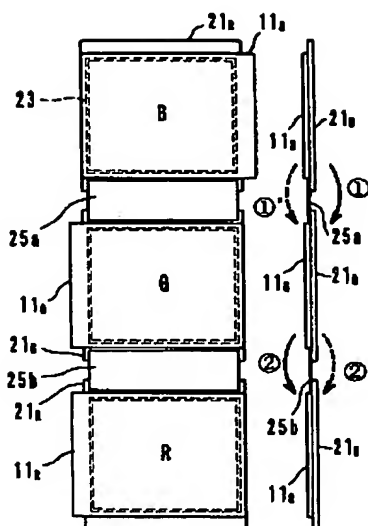
27…走査駆動回路

R, G, B…液晶表示パネル

【図1】

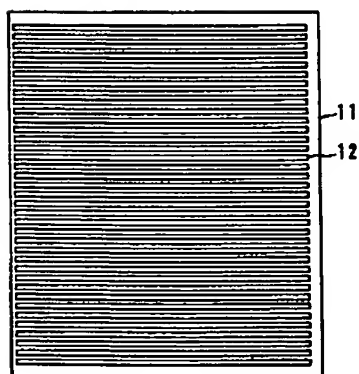


【図6】

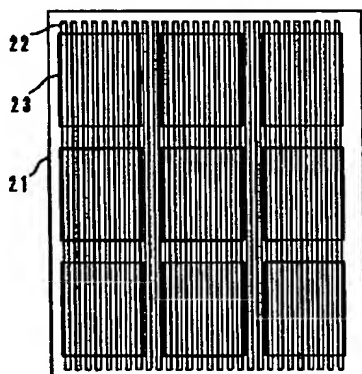


【図2】

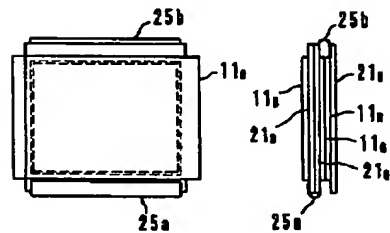
(A) 上基板



(B) 下基板

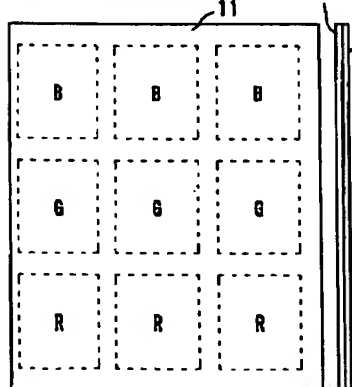


【図7】

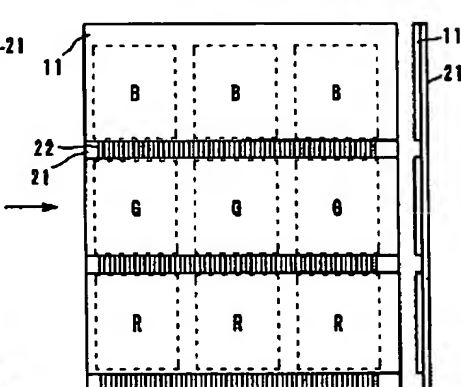


【図3】

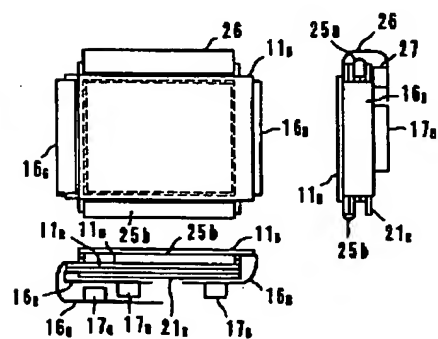
(A) 上下基板貼り合わせ



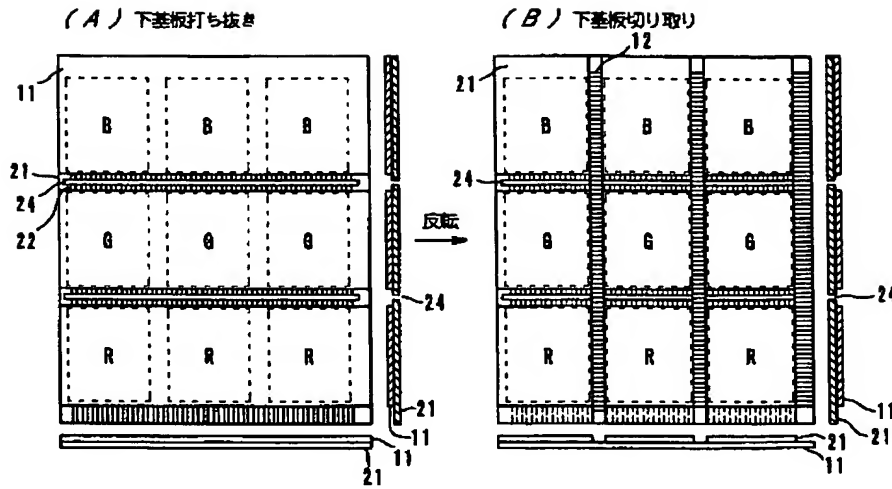
(B) 上下基板切り取り接続端子出し



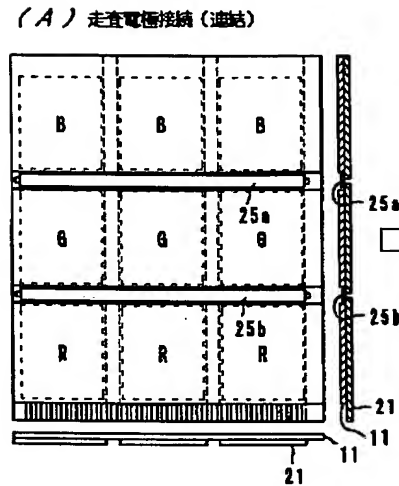
【図9】



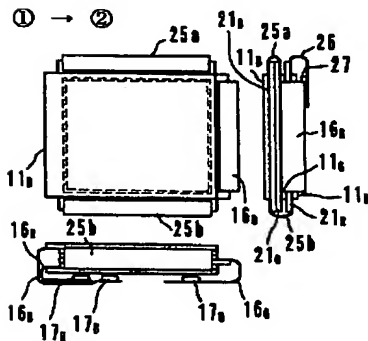
【図4】



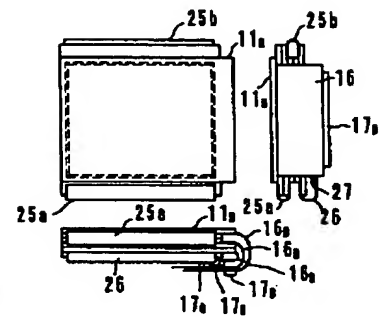
【図5】



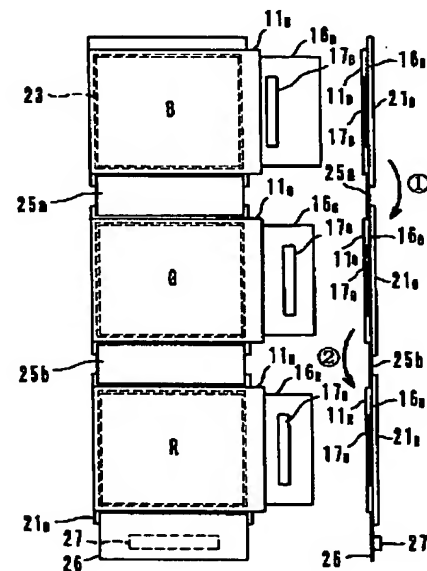
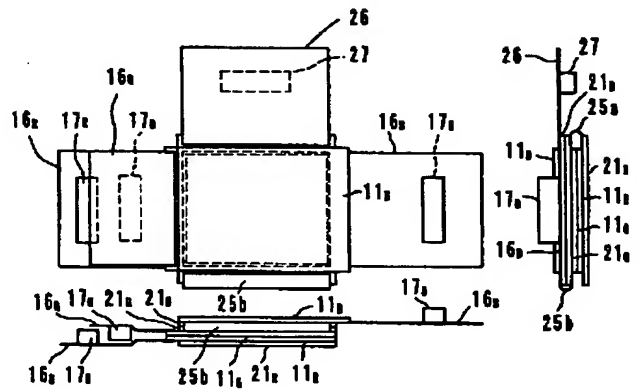
【図15】



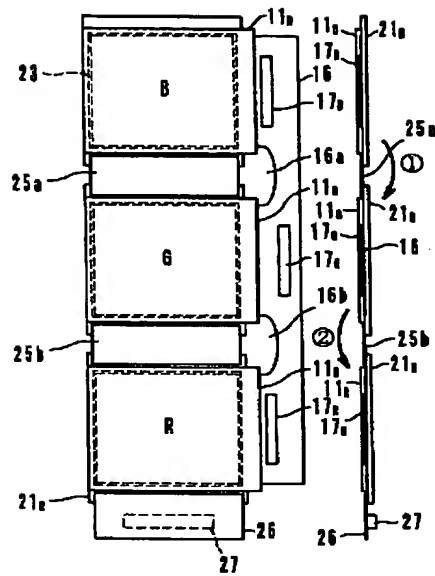
【図8】



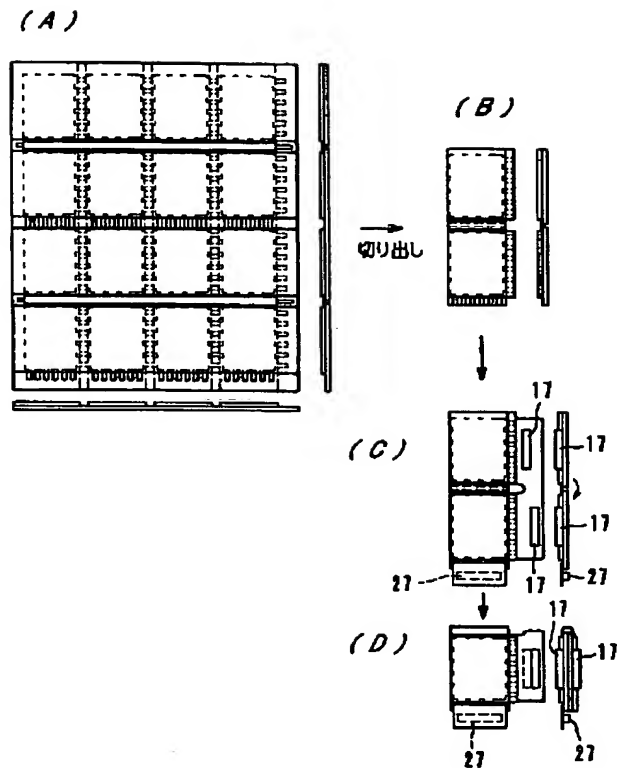
【図10】



【図12】



【図18】



フロントページの続き

(72)発明者 八木 司
大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号
大阪国際ビル ミノルタ株式会社内

Fターム(参考) 2H089 HA21 HA27 HA32 KA20 QA11
QA16 RA04 RA11
2H092 GA50 GA51 HA04 NA25 PA06
QA06 QA11
5C094 AA08 AA15 AA22 AA48 BA43
CA19 CA24 DA01 DA03 DA11
DB01 DB02 DB04 DB05 EA04
EA05 EA10 EB02 ED03 FA01
FA02 FB12 FB15 GB01 GB10
5G435 AA04 AA17 AA18 BB12 BB16
CC09 CC12 DD01 EE01 EE13
EE32 EE35 EE36 EE40 EE47
KK02 KK03